

# LES ZONES COTONNIÈRES AFRICAINES

## DYNAMIQUES ET DURABILITÉ

**Actes du Colloque de Bamako**  
Novembre 2017

Sous la Direction de :

**Mamy SOUMARÉ**  
**Michel HAVARD**



## TYPOLOGIE DES SYSTÈMES D'ÉLEVAGE DANS LA ZONE COTONNIÈRE DU MALI

COULIBALY Doubangolo, Institut d'Economie Rurale (IER)

BA Alassane, Institut d'Economie Rurale (IER)

HAVARD Michel, CIRAD, UMR Innovation, Montpellier, France

VALL Eric, CIRAD, UMR Selmet, Montpellier, France

Auteur correspondant : COULIBALY Doubangolo, [doubangolo@yahoo.fr](mailto:doubangolo@yahoo.fr)

### RÉSUMÉ

Les sècheresses de la décennie 1970-1980 ont contribué à l'extension de l'élevage dans le sud du Mali traditionnellement dévolu à l'agriculture. Les systèmes de polyculture-élevage se sont généralisés en zone cotonnière. Les structures, projets et programmes de développement ont fortement œuvré pour l'association de l'agriculture et de l'élevage. Cette étude vise à construire une typologie des systèmes d'élevage en vue de son utilisation dans le conseil à l'élevage dans la zone cotonnière du Mali. Une enquête exhaustive a été réalisée en 2014 sur 455 exploitations agricoles (EA) dans six villages répartis dans la zone cotonnière. Les données de structure, de fonctionnement et de performance des EA ont été collectées. La typologie des EA a été construite à partir de neuf variables concernant l'élevage par une analyse en Composantes Principales (ACP), suivie d'une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) réalisée sur les 418 EA pratiquant l'élevage. L'analyse a montré la prédominance de systèmes d'élevage extensifs et l'émergence timide de systèmes d'élevage plus intensifs. Cinq types ont été distingués. Les *agro-éleveurs moyens à pratiques extensives* (C1), représentent 29% des EA. Les *petits élevages centrés sur les bœufs de trait à pratiques extensives* (C2), sont majoritaires (41% des EA) et présents dans tous les villages. Dans la partie sud de la zone cotonnière se rencontrent les *grands agro-éleveurs à pratiques extensives* (C3), soit 17% des EA, les *petits élevages centrés sur les bovins de trait avec des pratiques intensives* (C4), minoritaires, soit 6% des EA et les *petits élevages centrés sur les petits ruminants* (C5), soit 6% des EA. Les références produites sur les systèmes d'élevage par type d'EA sont utiles pour un conseil à l'élevage répondant mieux aux besoins diversifiés des producteurs. Cette typologie sera ensuite discutée avec les acteurs des dispositifs de conseil à l'élevage, en vue de son opérationnalisation.

**Mots clés (5) :** Diversité, élevage, exploitation, coton, Mali

## ABSTRACT

Livestock rearing (cattle) in Southern Mali has been developed due to the droughts in 1970 to 1980 decades which is traditionally known as agriculture zone. Poly-culture and livestock farming systems have been expanded in the cotton area of Mali. Extension services, some programs and development projects have highly contributed to the association of crops and livestock farming. The purpose of this study was to establish a typology of livestock systems for use in the council to farming in the cotton area of Mali. A comprehensive survey was conducted in 2014 on 455 farms (EA) in six villages in the cotton area. Data were collected using a structured questionnaire which included: structure, operation and performance of farming families. Based on nine explanatory structure variables, Principal Component Analysis (PCA) and Ascending Hierarchical Classification (AHC) were used on 418 livestock (cattle) farmers. The results have shown a dominance of extensive livestock farming and new slight intensive livestock system. Five types have been identified. Medium agropastoralists practicing extensive livestock system (C1) representing 29% of the smallholder farmers, small size of extensive livestock (C2) only oxen and presents over all villages constituted 41 % of farming families. In the southern part of the cotton growing area where large agropastoralists practicing extensive livestock (C3) represents 17 % of farming families, small size of intensive livestock based on oxen (C4) constituted 6% of farming families and herd size of small ruminant with 6 % of farming families. Extension services using types of farming families identified based on references produced on livestock system are useful to take into account the diversity of farming families need. This typology will be discussed with stakeholders in relation to livestock extension services.

**Key words:** Diversity, Livestock system, Farming family, cotton, Southern -Mali

## INTRODUCTION

La géographie de l'élevage bovin au Mali a été profondément modifiée depuis les sécheresses successives des années 70/80. Ces épisodes climatiques ont fortement affecté les systèmes d'élevage pastoraux sahéliens (Pradère, 2007). L'activité d'élevage s'est ainsi étendue à la zone sud du pays, plus humide. Elle dispose de plus grandes quantités de résidus de cultures et de sous-produits agricoles, et d'un accès facile aux services vétérinaires (Bosma *et al.*, 1996).

Dans cette zone, où les systèmes de production à base de coton dominant, l'association entre l'agriculture et l'élevage s'est généralisée dans les exploitations agricoles. Elle a commencé dans un premier temps par l'adoption de la traction animale, puis par la capitalisation des revenus agricoles dans l'élevage (Lhoste P., 1986 ; Bosma *et al.*, 1996 ; Coulibaly, 2008). La traction animale a favorisé le développement de la culture attelée et l'extension des superficies cultivées, multipliées par 4 depuis 1960 (Pradère, 2007). La production et l'utilisation de la fumure organique ont contribué à l'augmentation des rendements.

Depuis les années 2000, les systèmes de production de la zone cotonnière sont caractérisés par un processus d'intensification et de diversification en vue de leur adaptation aux changements (Béliers *et al.*, 2008 ; Pocard-Chapuis *et al.*, 2007 ; Djouara *et al.*, 2006 ; Dufumier, 2005). Les trajectoires d'évolution des systèmes d'élevage en proie aux changements globaux rapides (climatiques, pression foncière, socio-économiques, etc.) ont aussi été bien étudiées dans les zones cotonnières de l'Afrique de l'Ouest et du Centre (Dongmo *et al.*, 2013 ; Coulibaly, 2008 ; Coulibaly *et al.*, 2007 ; Morin *et al.*, 2007).

Ces transformations de l'élevage ont engendré l'adoption de nouvelles pratiques de conduites et d'exploitation des troupeaux bovins sédentaires des agriculteurs (Lhoste ., 2004 ; Coulibaly *et al.*, 2009 ; Ba, 2011). Les relations de confiage des animaux, accès aux résidus de culture et session de fumier, existant entre les agriculteurs et les pasteurs peulhs ont aussi connu des évolutions.

Dans ce contexte de dynamique des systèmes de production, la présente étude vise à partir des connaissances produites sur la diversité de l'élevage à construire une typologie des systèmes d'élevage en vue de son utilisation dans le conseil à l'élevage en zone cotonnière du Mali.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### SITES D'ÉTUDE

Le dispositif de recherche comporte six villages choisis par le volet recherche-développement (R/D) du PASE II (Fig. 1), sur la base du zonage agro-écologique de

la zone cotonnière (Soumaré, 2006). Les villages sont répartis suivant le gradient climatique Nord-Sud (Beguene, Ziguéna, Nafégué), isohyètes de 600-1000 mm et le gradient climatique Sud-Ouest, (Kokélé, Kafara, Katabantankoto), isohyètes de 800-1200 mm.

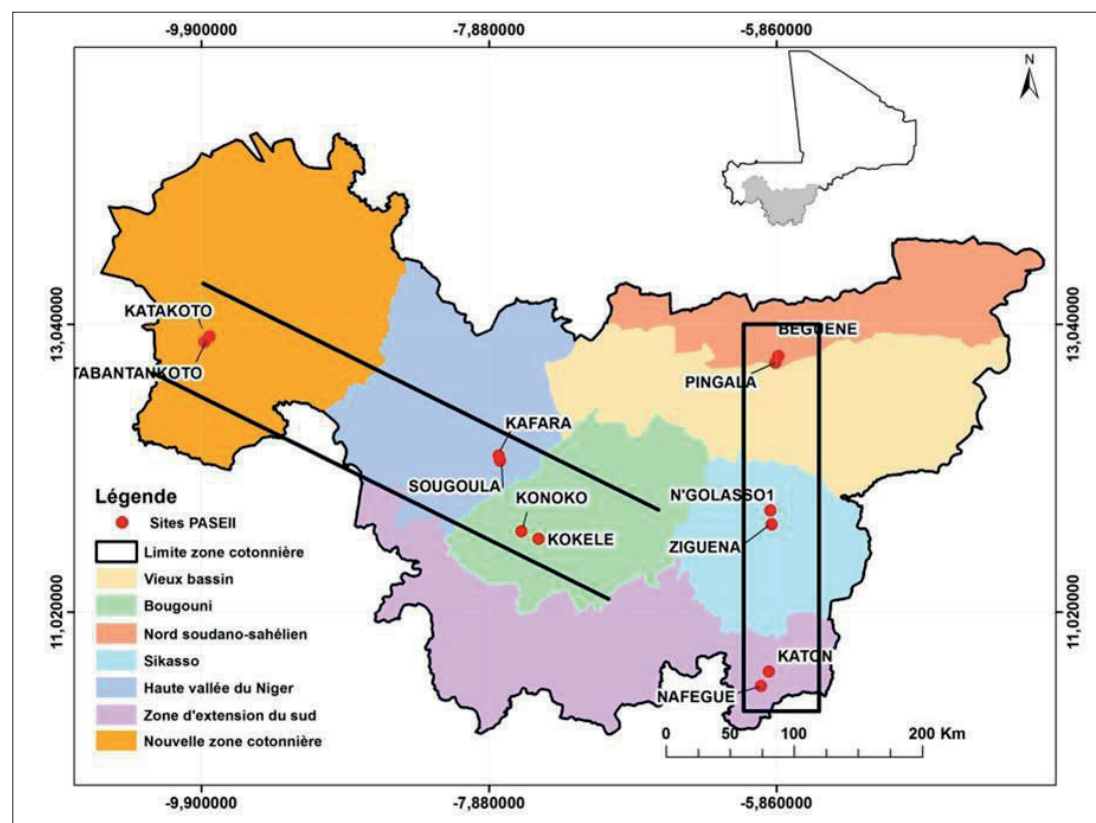


Figure 1 : Localisation des villages du volet de R/D du PASE II (Source Soumaré, 2014)

## DÉMARCHE DE CARACTÉRISATION DES EXPLOITATIONS AGRICOLES

La caractérisation des exploitations agricoles (EA) s'est appuyée sur une enquête exhaustive de 455 EA sur la campagne agricole 2013-2014 dans les villages étudiés. Un questionnaire fermé a été utilisé pour collecter les informations suivantes auprès du chef d'EA ou son représentant.

- structure : statut du chef d'EA, population et main d'œuvre familiale, foncier, systèmes de culture (cultures, superficies, production, etc.), systèmes d'élevage (types d'élevage, espèces animales, effectifs, produits, etc.), équipements, infrastructures, etc.
- fonctionnement : assolements, itinéraires techniques, conduite de l'élevage, autres activités, financement, appartenance aux organisations de producteurs, etc.
- performances : rendement, quantités de produits, charges de production, revenus, etc.

Les données ont été saisies dans une base de données, construite sous le logiciel Microsoft Access.

## DÉMARCHE DE CONSTRUCTION DE LA TYPOLOGIE DES SYSTÈMES D'ÉLEVAGE

La construction d'une typologie permet de regrouper en classes des EA ayant des structures, un fonctionnement et des performances proches (Coulibaly, 2008 ; Jamin *et al.*, 2007). Un jeu de neuf variables a été choisi pour décrire la diversité des systèmes d'élevage (Tab. 1).

Ainsi, six variables selon leur place dans les systèmes de production ont été retenues ou calculées à partir des données de structure et de fonctionnement des élevages. Elles sont : taille du cheptel, part des reproductrices et part des bovins de trait dans le cheptel bovin, part des petits ruminants dans le cheptel de ruminants, surface cultivée, nombre de lieux de production de fumure organique. Ensuite trois variables indicatrices d'une propension à l'intensification ont été retenues : charges monétaires par Unité de Bétail Tropical (UBT), stocks de fourrages par UBT, actifs par hectare (ha).

L'analyse a été limitée aux 418 EA pratiquant l'élevage sur les 455 EA enquêtées. Une ACP suivie d'une CAH a été réalisée avec le logiciel XL Stat.

**Tableau 1.** *Variables utilisées dans l'ACP*

Variables	Code variables	Unité	Moyenne	Ecart-type
Taille du cheptel	UBT_total	Nbre	11,60	16,78
Proportion de reproductrices	%_Reproductrices	%	26,98	26,89
Proportion de Bovins de labour	%_BovinsLabour	%	47,02	37,03
Proportions de Petits ruminants	%_PTR	%	0,18	0,21
Surface cultivée	Surf_cult_tot	ha	9,46	7,25
Charges monétaire par UBT	Charges_UBT	FCFA/UBT	4964,44	5379,77
Actif par ha	Actif_ha	Act/ha	1,65	1,08
Stock de fourrage par UBT	kgfourr_UBT	kg/UBT	378,99	627,67
Points de production de FO	Points_ProdFO	Nb	2,71	1,78

**Légende :** UBT : Unité Bétail Tropical (Animal de 250 kg de poids vif) ; ProdFO : Production de Fumure Organique ; ha : hectare ; Nbre : nombre ; PTR : Petit ruminant ; Act : Actif.

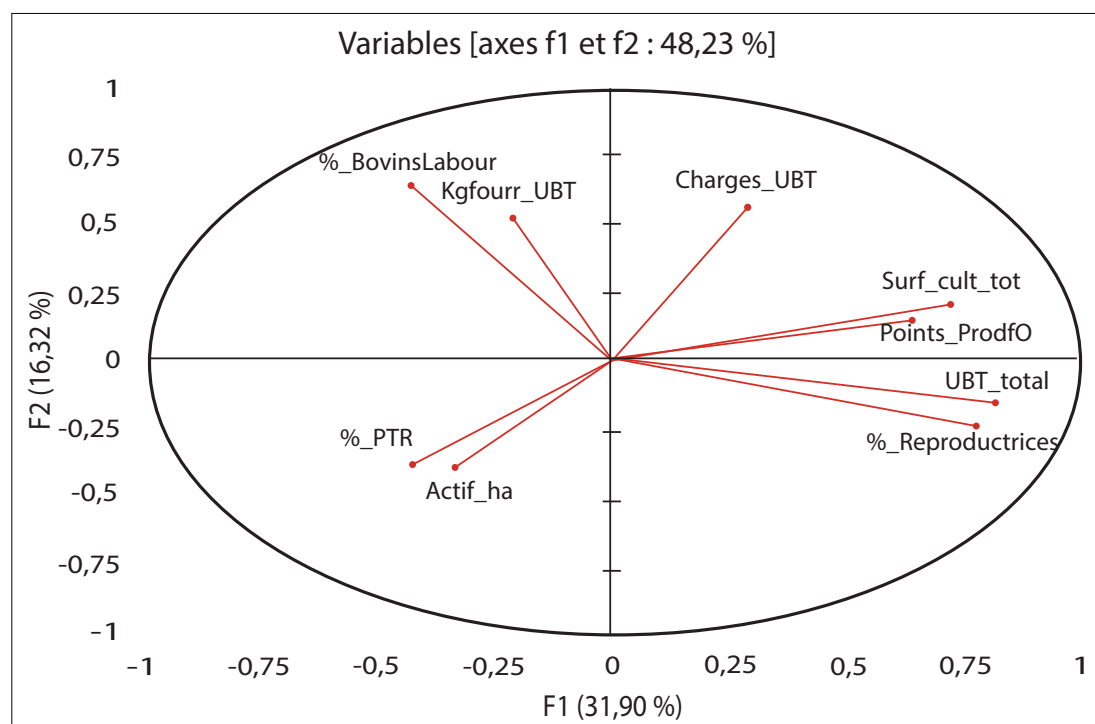
## RÉSULTATS

### PROJECTION DES VARIABLES SUR LE PLAN FACTORIEL DE L'ACP

La projection des variables sur le cercle des corrélations montre que plus les variables sont proches les unes des autres, plus elles sont corrélées. Plus elles sont proches du cercle des corrélations, plus elles participent à la formation des axes du plan factoriel. Inversement, plus elles sont proches du centre, moins elles participent à la formation des axes du plan factoriel, et apportent peu d'informations à l'explication des axes.

L'analyse de la projection et du cercle des corrélations des variables montre que le premier plan factoriel concentre 48,23% de la variabilité (Fig. 2). Ce seuil a été jugé suffisant pour limiter l'analyse de la contribution des variables à la formation de cet axe du plan factoriel. Le cercle des corrélations des variables montre que l'axe 1 (horizontal) discrimine les EA en fonction de leur dimension. Ainsi, vers la droite de l'axe se trouve le groupe de variables de structure (grands troupeaux, forte proportion de femelles, grandes surfaces cultivées, importance des points de production de fumure organique).

L'axe 2 (vertical) discrimine les EA en fonction de leur niveau d'intensification. Le groupe des variables de fonctionnement et de performance se trouve vers le haut. Elles caractérisent les EA qui consacrent plus de moyens financiers par tête de bétail. Elles ont aussi tendance à stocker plus de fourrage par tête de bétail. Les bovins de trait représentent une part importante du cheptel. Vers le bas, se trouvent les EA plus modestes avec un ratio actif/ha élevé (contrainte d'accès à la terre) et un cheptel dominé par les petits ruminants (ovins et caprins).

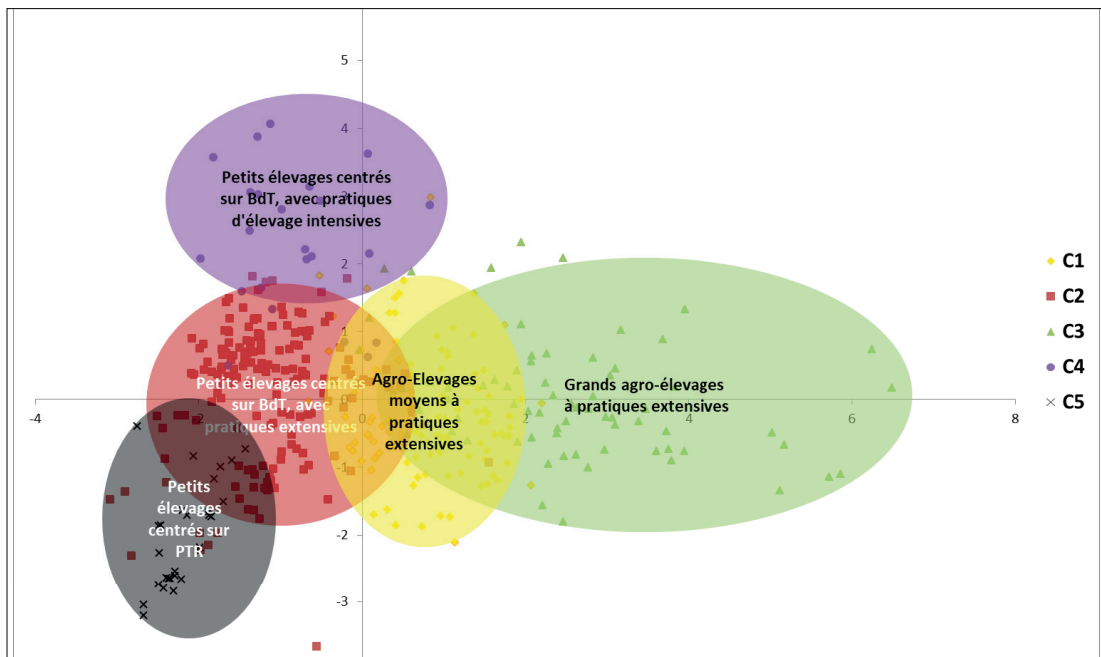


**Figure 2.** Cercle de corrélation des variables

Diversité des types de systèmes d'élevage dans la zone cotonnière du Mali

La CAH suivie de la projection des individus (EA) dans le plan factoriel a permis de distinguer cinq classes de systèmes d'élevage (Fig. 3).





**Figure 3.:** *Classes de systèmes d'élevage sur le 1<sup>er</sup> plan factoriel*

Les caractéristiques de ces cinq types de systèmes d'élevage présentées dans la Fig. 3 sont synthétisées dans le Tab. 2.

#### **Agro-élevages moyens avec des pratiques extensives (C1)**

La classe (C1), hétérogène (les individus sont dispersés), est composée des petits élevages centrés sur les Bœufs de Trait (BdT) avec des pratiques extensives. Elle regroupe 29% des EA enquêtées qui cultivent la même surface (9 ha) que le type (C4). Par contre, les EA possèdent un cheptel (13 UBT), 3 fois plus important que celui du type (C4), et un noyau de reproductrices significatif (50% de l'effectif de bovins). L'effort de stockage de fourrages (209 kg/UBT) est faible pour couvrir les besoins et encore moins envisager une production animale. Les dépenses consenties à l'élevage sont moyennes (6 868 FCFA/UBT).

#### **Petits élevages centrés sur les bovins de trait avec des pratiques extensives (C2)**

La classe (C2), homogène (les individus sont regroupés), est constituée des agro-élevages moyens avec des pratiques extensives. Elle représente 41% des EA enquêtées. L'élevage est dominé par les BdT (72% de l'effectif) avec un petit noyau de reproductrices (8% de l'effectif). Les apports de fourrage d'appoint (301 kg/UBT), montrent que les agro-éleveurs fournissent plus d'effort pour l'alimentation des BdT que ceux de la classe (C1).

Par contre, ils investissent moins dans les dépenses pour l'élevage (2872 FCFA/UBT) par rapport à toutes les classes d'élevage de Bovins (C1, C3, C4). La surface cultivée (6 ha) est modeste. Elle indique que les EA disposent de peu de terres in-



dispensables à l'introduction de cultures fourragères de légumineuses pour la production de fourrage de bonne valeur nutritive pour l'alimentation du cheptel des exploitations agricoles.

### **Grands agro-élevages avec des pratiques extensives (C3)**

La classe (C3) regroupe les grands agro-élevages avec des pratiques d'élevage extensives. Hétérogène et plus étendue, elle est fortement corrélée et située à droite sur l'axe 1 du plan factoriel. Elle regroupe 17% des EA enquêtées qui disposent d'un cheptel important (35 UBT) et de grandes surfaces cultivées (20,2 ha). Les stocks 177 kg/UBT de fourrages sont les plus faibles.

Petits élevages centrés sur les bovins de trait avec des pratiques intensives (C4)

La classe (C4) est composée des petits élevages centrés sur les bovins de trait avec des pratiques intensives. Homogène et corrélée à l'axe 2 du plan factoriel, cette classe est située en haut et décalée à gauche de l'axe 2 du plan factoriel. Elle est minoritaire et constituée de 6% des EA enquêtées. Les BdT totalisent 72% de l'effectif des bovins des EA. Le noyau de reproductrices en cours de constitution, représente 11% de l'effectif des bovins. Les efforts d'intensification de l'élevage sont importants. Le disponible fourrager (2267 kg/UBT) et les charges monétaires (10 756 FCFA/UBT) sont les plus élevées.

### **Petits élevages centrés sur les petits ruminants (C5)**

La classe (C5) regroupe les petits élevages centrés sur les petits ruminants (83% du cheptel des EA). Homogène et peu étendue, elle est corrélée à l'axe 2 du plan factoriel. Elle est située en bas à gauche à l'opposé de la classe (C4) située en haut de l'axe 2 du plan factoriel. Elle regroupe 6% des EA enquêtées, les plus modestes, caractérisées par de petites surfaces cultivées (3,2 ha) et de petits effectifs de cheptel (0,7 UBT). Le ratio de 2 actifs/ha est élevé, ce qui montre un accès limité au foncier des EA.

**Tableau 2.** *Caractéristiques des types de systèmes d'élevage dans la zone cotonnière du Mali*

Type de systèmes d'élevage	UBT_total	%_Rep	%_BdT	%_PTR	kg fourr_UBT	Charges_UBT*	Points_Prod FO	Act_ha	Surf_cult_tot
Agro-élevages moyens avec des pratiques extensives (C1)	12,9	50	27	11	209	6868	2,7	1,4	9,2
Petits élevages centrés sur BdT avec des pratiques extensives (C2)	3,8	8	72	15	301	2872	2,1	2,0	6,3

Type de systèmes d'élevage	UBT_total	%_Rep	%_BdT	%_PTR	kg fourr_UBT	Charges_UBT*	Points_Prod FO	Act_ha	Surf_cult_tot
Grands agro-élevages avec des pratiques extensives (C3)	35,1	49	30	11	177	6320	5,0	1,2	20,2
Petits élevages centrés sur les BdT avec des pratiques intensives (C4)	4,4	11	72	19	2267	10756	2,7	1,2	9,0
Petits élevages centrés sur les PTR (C5)	0,7	0	0	83	506	990	1,1	2,0	3,2

**Légendes.** **BdT** : Bovins de Trait ; **UBT\_total** : Unité Bétail Tropical total ; **%\_Rep** : % Reproductrices ; **%\_BdT** : % Bovins de trait ; **%\_PTR** : Petits ruminants ; **Surf\_cult\_tot** : Surface cultivée totale ; **Charges\_UBT** : en FCFA ; **Actif\_ha** : Actif/ha ; **kgfourr\_UBT** : kg de fourrage/UBT ; **Points\_ProdFO** : Points de production de fumure organique

### IMPORTANCE SOCIO-ÉCONOMIQUE DES TYPES D'ÉLEVAGE DANS LES VILLAGES D'ÉTUDE

Dans les villages plus au Sud de la zone cotonnière, la C3 à Ziguéna et C1 à Nafégué avec des pratiques extensives sont les plus répandues (Tab. 3). Les agro-éleveurs disposent de fonciers importants, exploitent de grandes superficies de coton, et ont massivement investi les revenus dans l'achat de bovins.

Les « petits élevages centrés sur les bœufs de trait avec des pratiques extensives (C2) » sont les plus nombreux (41%), et représentés de façon homogène dans tous les villages étudiés. Cette classe prédomine à Kafara et à Kokélé où les EA sont en phase de constitution des troupeaux bovins. L'importance de ce type d'élevage à Benguéné s'explique davantage par des crises socio-économiques d'éclatement des familles et par conséquent la répartition du troupeau bovin commun des EA.

Les « petits élevages centrés sur les BdT avec des pratiques intensives (C4) » sont en moyenne peu nombreux, sauf à **Benguéné**, où la saturation du terroir est à sa limite. Depuis, plus de trois décennies, ces agro-éleveurs constituent d'importants volumes de résidus de culture et produisent des fourrages de légumineuses. Les réserves fourragères disponibles sont utilisées dans la supplémentation des troupeaux en particulier les BdT des EA.

Les « petits élevages centrés sur les petits ruminants (C5) » représentent 6% des EA enquêtées. Les petits ruminants appartiennent en général aux membres de la famille, et constituent une source de revenus des femmes et des jeunes. Malgré, l'apport de cet élevage dans les revenus des ménages, il fait l'objet de moins d'attention de la part des chefs d'EA.

**Tableau 3 : Répartition des systèmes d'élevage dans les villages du PASE II**

Village	Agro-élevages moyens avec des pratiques extensives (C1)	Petits élevages centrés sur les BdT avec des pratiques extensives (C2)	Grands agro-élevages avec des pratiques extensives (C3)	Petits élevages centrés sur les BdT avec des pratiques intensives (C4)	Petits élevages centrés sur PTR (C5)
Nafégué	38%	32%	22%	4%	4%
Ziguéna	29%	27%	38%	3%	3%
Benguéné	20%	33%	28%	19%	0%
Kafara	17%	51%	21%	8%	4%
Kokélé	20%	64%	1%	0%	14%
Katabantankoto	55%	29%	3%	5%	8%
Total	29%	41%	17%	6%	6%

Légende : PTR : Petits ruminants ; BdT : Bœufs de trait

## DISCUSSION

### DIVERSITÉ DES SYSTÈMES D'ÉLEVAGE

La diversité des systèmes d'élevage caractérisés dans cette étude fait apparaître des similitudes, mais également des spécificités avec les autres zones cotonnières africaines. Une analyse des systèmes d'élevage bovins sédentaires du Nord de la Côte d'Ivoire avait caractérisé une diversité des systèmes d'élevage (Landais, 1983). Les résultats ont mis en exergue la quasi disparition des élevages caractérisés par un cheptel bovins important (>40 têtes) avec une petite surface cultivée (<5 ha) dans les zones cotonnières du Mali, mais qui existent encore au Burkina Faso et au Nord-Cameroun (Dongmo *et al.*, 2013).

En effet, face à l'extension du front agricole, les pasteurs, propriétaires de ces grands troupeaux bovins installés au sud et devenus des agro-pasteurs, déplacent, voire délocalisent une partie du troupeau bovin plus au sud (Coulibaly, 2008, Bosma *et al.*, 1996). Le développement de ces stratégies d'adaptation des systèmes d'élevage aux changements du milieu pourrait expliquer la disparition des grands élevages dans la zone cotonnière du Mali.

Quatre (C1, C2, C3, C5) classes de systèmes d'élevage caractérisées restent des systèmes extensifs. Les faibles volumes de stocks de fourrage d'appoint en saison sèche de 177 à 506 kg par UBT sur l'EA montrent que l'alimentation du bétail est fondée sur les pâturages naturels. Ces résultats corroborent ceux des travaux de recherche des dix dernières années montrant une faible valorisation des résidus de culture dans l'alimentation du bétail (Kébé *et al.*, 1999 ; Coulibaly *et al.*, 2007 ; Pocard *et al.*, 2007 ; Coulibaly, 2008).

Cette étude confirme partiellement les tendances mises en évidence dans d'autres études au Mali Sud sur des systèmes d'élevage en voie d'intensification (Bosma *et al.*, 1996). Les EA modestes misant sur un élevage relativement intensif (classe C4), sont peu nombreuses. Le taux des reproductrices (11% des bovins) est inférieur au taux moyen de reproductrices (56% des bovins) en zone cotonnière (Ba, 2014). Il indique que ces EA sont en phase de constitution de troupeaux de bovins.

Par contre, les agro-éleveurs (classe C1 et C3) font peu d'efforts d'intensification de leur élevage bovin de type naisseur (50% de reproductrices) et d'intégration de l'agriculture et de l'élevage. Les troupeaux bovins sédentaires partent en transhumance. Le type (C5) avec un élevage centré sur les petits ruminants demeure de type traditionnel et extensif avec moins d'attention à la conduite.

### UTILISATION DE LA TYPOLOGIE DES SYSTÈMES D'ÉLEVAGE

Les méthodes typologiques font l'objet de différentes utilisations (Merlot *et al.*, 2004 ; Keita, 2015). Elles sont mobilisées pour analyser et comprendre l'agriculture d'une région et ses problèmes (diagnostic), identifier des solutions techniques et cibler les exploitations concernées (pour un appui en conseil agricole), planifier des opérations de développement, ou faire de la prospective. En Afrique, après une phase de recherche plutôt centrée sur les systèmes agraires, cet outil a été rapidement utilisé pour appréhender la diversité au sein des communautés rurales (Jouve, 1986). Cet outil est aussi utile pour raisonner les orientations, les thèmes et les cibles du conseil agricole (Jamin *et al.*, 2007). En outre, les typologies permettent de diversifier les actions de formation et d'introduction d'innovations en fonction des types d'exploitation définis, et aussi de mettre en évidence les exploitations réellement concernées par les thèmes et les innovations vulgarisées (Jamin *et al.*, 2007).

En s'appuyant sur les résultats de cette étude, nous proposons quelques thèmes de conseil à l'élevage selon les classes de systèmes d'élevage caractérisées (Tab. 4). Ces thèmes seront ensuite discutés avec les dispositifs d'accompagnement des producteurs, les organisations de producteurs, et les agro-éleveurs.

**Tableau 4 :** *Quelques thèmes de conseils proposés selon les types de systèmes d'élevage*

	Production, conservation et stockage de fourrages	Conduite de l'alimentation en saison sèche	Valorisation des produits de l'élevage
	Objectif : Intensifier les pratiques de conduite d'un petit noyau du cheptel bovin (BdT et vaches laitières)		
<b>C1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Développement des légumineuses fourragères dans l'assolement</li> <li>- Introduction du traitement mécanique des fourrages et des résidus de culture</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Achat d'aliments concentrés et compléments minéraux</li> <li>- Introduction de techniques de rationnement des vaches laitières</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constitution de noyau de vaches laitières</li> <li>- Modes de conduite des vaches laitières et des BdT Commercialisation du lait</li> </ul>

	Production, conservation et stockage de fourrages	Conduite de l'alimentation en saison sèche	Valorisation des produits de l'élevage
<b>C2</b>	Objectif : Améliorer les pratiques de conduite des BdT en saison sèche		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction de légumineuses fourragères dans l'assolement</li> <li>- Introduction du traitement mécanique et de l'enrichissement des fourrages et des résidus de culture</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Achat d'aliments concentrés et complément minéraux</li> <li>- Développement de techniques de conditionnement des BdT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stabulation nocturne des BdT et production de fumier</li> <li>- Embouche des BdT en réforme</li> <li>- Plan de prophylaxie sanitaire</li> </ul>
<b>C3</b>	Objectif : Intensifier les pratiques de conduite des BdT et d'une partie du cheptel bovin		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction de légumineuses fourragères dans l'assolement</li> <li>- Introduction de techniques de traitement mécanique, d'enrichissement et de conservation des fourrages et des résidus de cultures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction de techniques de rationnement des vaches laitières</li> <li>- Achat d'aliments concentrés et compléments minéraux</li> <li>- Développement de techniques de conditionnement des BdT et des vaches laitières</li> <li>- Renforcement de la capacité de la main d'œuvre allouée à l'élevage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constitution de noyau de vaches laitières</li> <li>- Développement de l'embouche bovine</li> <li>- Plan de prophylaxie sanitaire</li> <li>- Commercialisation du lait</li> </ul>
<b>C4</b>	Objectif : Améliorer les pratiques d'intensification de l'élevage bovin		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Développement de légumineuses fourragères dans l'assolement</li> <li>- Développement des techniques de traitement mécanique et d'enrichissement des fourrages et des résidus de cultures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amélioration des techniques de conditionnement des BdT</li> <li>- Achat d'aliments concentrés et compléments minéraux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constitution de noyau de vaches laitières</li> <li>- Embouche des BdT en réforme</li> <li>- Amélioration des techniques de gestion de l'élevage</li> </ul>
<b>C5</b>	Objectif : Intensifier les pratiques d'élevage des petits ruminants (ovins, caprins)		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constitution de stocks de fourrage de légumineuses</li> <li>- Conservation du son de céréales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Achat d'aliments concentrés et compléments minéraux vitaminés</li> <li>- Développement de techniques d'alimentation des petits ruminants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amélioration des techniques de gestion et d'exploitation des petits ruminants</li> <li>- Conduite des femelles en lactation (chèvres, brebis)</li> <li>- Développement de l'embouche des petits ruminants (mâles, femelles en fin de carrière)</li> </ul>

## CONCLUSION

Sur la base des critères retenus, la typologie construite a distingué cinq types de systèmes d'élevage dans la zone cotonnière du Mali. Elle a mis en évidence l'émergence encore timide de systèmes d'élevage intensifs utilisant des ressources alimentaires produites sur l'exploitation.

Les connaissances produites par cette typologie des systèmes d'élevage permettent de comparer entre elles les EA sur leurs caractéristiques, leurs pratiques, leurs performances et leurs stratégies en matière d'élevage. Elles offrent aussi la possibilité de mesurer les effets de l'environnement socio-économique sur les caractéristiques et les performances des EA, en tenant compte de leur diversité.

Ces connaissances montrent qu'il n'y a pas une EA type ou moyenne dans la zone cotonnière du Mali, mais une diversité d'EA ayant des histoires spécifiques, des caractéristiques variées, des possibilités différentes d'accès au foncier et aux ressources naturelles de l'environnement de production.

Les références produites sur les systèmes d'élevage par type d'EA montrent leur utilité pour un conseil à l'élevage répondant mieux aux besoins et attentes diversifiées des producteurs. Ces références peuvent être des objectifs à atteindre pour des EA dans leur évolution, voir des bases de comparaison avec d'autres EA leur permettant d'apprécier leurs marges de manœuvre. Il ne s'agit pas d'aboutir à des thématiques de conseil obligatoires et automatiques par type d'EA, mais de faire des propositions et de les discuter avec les bénéficiaires. Ces références peuvent aussi être utilisées dans les simulations d'évolution des systèmes d'élevage des EA. Enfin, il faut garder à l'esprit que les typologies dépendent fortement de la situation actuelle où l'agriculture évolue rapidement.

Une prochaine étape sera la présentation et la discussion de cette typologie des systèmes d'élevage avec les acteurs des dispositifs de conseil à l'élevage, ce qui permettra de la confronter aux connaissances des agents de ces dispositifs.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BA A., 2011. *Exploitation du cheptel bovin dans la zone cotonnière au Mali-Sud*. Thèse de Doctorat, Ecole Doctorale SIBAGHE (Systèmes Intégrés en Biologie, Agronomie, Géoscience, Hydrologie et Environnement), Sup-Agro Montpellier, France. p 170.
- BA A., 2014. *Démographie de la population bovine dans la zone cotonnière du Mali*. Rapport technique annuel 2014, PASE II.
- BÉLIÈRES J.F., BENOIT-CATTIN M., BARRET L., DJOUARA H., KÉBÉ D., 2008. *Les organisations de producteurs en zone cotonnière du Mali. Conditions d'émergence et perspectives*. *Economie Rurale* 303-304-305 : 22-38.
- BOSMA R., BENGALY K., TRAORÉ M., ROELEVELD A., 1996. *L'élevage en voie d'intensification : Synthèse de la recherche sur les ruminants dans les exploitations agricoles mixte au Mali – Sud*. Amsterdam : (KIT) Royal Institute of the tropics, Pays-Bas ; Institut d'Economie Rurale, Bamako, Mali, 202 p.
- COULIBALY D., MOULIN C.H., POCCARD-CHAPUIS R., MORIN G., SIDIBÉ S.I., CORNI-AUX C., 2007. *Evolution des stratégies d'alimentation des élevages bovins dans le bassin d'approvisionnement en lait de la ville de Sikasso au Mali*. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 60 (1-4). <http://remvt.cirad.fr>
- COULIBALY D., POCCARD-CHAPUIS R., BA A., 2009. *Dynamiques territoriales et changements des modes de gestion des ressources pastorales au Mali-Sud*. 16<sup>e</sup> Rencontres Recherches Ruminants, du 2 au 3 décembre 2009 à Paris, France, 357-360 p.
- COULIBALY D., 2008. *Changements socio-techniques dans les systèmes de production laitière et commercialisation du lait en zone péri-urbaine de Sikasso, Mali*. Doctorat Zootechnie des systèmes d'élevages, CIRAD, AgroParistech 2008AGPT0050. p.399. <http://pastel.paristech.org/5012/>
- DJOUARA H., BÉLIÈRES J.F., KÉBÉ D. 2006. *Les exploitations agricoles familiales de la zone cotonnière du Mali face à la baisse des prix du coton-graine*. *Cahiers Agricultures* (15) 64-71.
- DONGMO NGOUTSOP A. L., DJAMEN NANA P., VALL E., KOUSSOU M.O., COULIBALY D., ET LOSSOUARN J., 2013. « Du nomadisme à la sédentarisation », *Revue d'ethnoécologie* [En ligne], 1 | 2012, mis en ligne le 02 décembre 2012, consulté le 23 mai 2013. URL : <http://ethnoecologie.revues.org/779> ; DOI : 10.4000/ethnoecologie.779 ; Éditeur : Laboratoire Éco-anthropologie et Ethnobiologie (UMR 7206)
- DUFUMIER M., 2005. *Etude des systèmes agraires et typologie des systèmes de production agricole de la région cotonnière du Mali*. Programme d'Amélioration des Systèmes d'exploitation en zone cotonnière (PASE). Paris, INAPG.
- JAMIN J.Y., HAVARD M., MBETID-BESSANE E., DJAMEN NANA P., DJONNÉWA A., KOYE D., LEROY J., 2007. *Chapitre 8. Modélisation de la diversité des exploitations*, p. 123-151. In : Mohamed Gafsi, Patrick Dugué, Jean-Yves Jamin, Jacques Brossier (Coordinateurs). *Exploitations agricoles familiales en Afrique de l'Ouest et du Centre*. Collection : Synthèse. Editions Quae, 472 p.
- JOUBE P., 1986. *Quelques principes de construction de typologies d'exploitations agricoles suivant différentes situations agraires*. In *Communication au colloque « Diversification des modèles de développement rural » 17-18 avril 1986 MRT PARIS Les Cahiers de la Recherche Développement N° 11 - Août 1986*. (11) p 48-56.
- KÉBÉ D., FOMBA B., SIDIBÉ M. C., DJOUARA H., 1999. *Le conseil de gestion aux exploitations agricoles – Un outil de vulgarisation*. Note méthodologique, ESPGRN/Sikasso, IER, 25 p.



- KEITA A., 2015. *Analyse des déterminants des stratégies d'adaptation des exploitations agricoles en zone cotonnière au Mali. Cas d'étude : Béguéné. Master 2 Gestion Agricole et Territoires. CIHEAM (Centre International de Hautes études Agronomiques Méditerranéennes), Université Paul-Valéry Montpellier, France.*
- LANDAIS E. 1983. *Analyse des systèmes d'élevage bovins sédentaire du Nord de la Côte d'Ivoire. Etudes et Synthèses IEMVT, 9, 759 p.*
- LHOSTE P., 1986. *L'Association Agriculture-élevage. Evolution du système agropastoral au Sine-Saloum (Sénégal). Thèse de D. I., INA Paris-Grignon. Maison Alfort, IEMVT/CIRAD, 1986, 314 p. (Etudes et synthèses n° 26).*
- LHOSTE P., 2004. *L'analyse des transformations des systèmes d'élevage dans les pays du sud : questions et perspectives.* In E. Chia, B. Dedieu, C.H. Moulin, M. Tichit (E) « transformation des pratiques techniques et flexibilité des systèmes d'élevage ». Séminaire INRA SAD TRAPEUR, Agro M, Montpellier, 15-16 mars 2007.
- MORIN G., COULIBALY D., CORNLAUX C., POCCARD-CHAPPUIS R., S.I. SIDIBÉ, MOULIN C.H., 2017 *Dynamiques des unités de production laitière dans le bassin d'approvisionnement de la ville de Ségou (Mali). Revue Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 2007, 60 (0). <http://remvt.cirad.fr>*
- Merlot B., Parie J., Lafont M., Bontin F., 2004. *Typologie des exploitations agricoles de Basse-Normandie. Institut de l'élevage, Chambre régionale d'agriculture de Normandie, Draf, Caen, France, 121 p.*
- POCCARD-CHAPUIS R., COULIBALY D., BENGALI M., COULIBALY J. ET AL., 2007. *Activité3 : Analyse affinée des pratiques et des stratégies paysannes. Programme d'Amélioration des Systèmes d'Exploitation en zones cotonnières du Mali (PASE), financement de l'Agence Française de Développement (AFD). Rapport de recherche, IER, 199 p.*
- PRADÈRE J.F., 2007. *Performances et contraintes de l'élevage au Mali. Projet d'Appui à l'Agriculture Africaine (P3A) au Mali. 73p.*
- SOUMARÉ M., 2006. *Zonage Agro-écologique. Programme d'Amélioration des systèmes d'exploitation en zone cotonnière du Mali, Projet Caractérisation, Bamako. p. 73.*